

(11) Patent Kokai [laid-open] Publication No. : Kokai Hei 8[1996]-306246

(12) PATENT KOKAI PUBLICATION (A)

(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

(21) Patent Application No. : Hei 7[1995]-109789

(22) Patent Application Date : May 8, 1995

(43) Patent Kokai Publication Date : November 22, 1996

(51) Int. Cl. ⁶	ID Codes	Sequence Nos. for Office Use	FI	
H 01 B 13/00		7244-5L	H 01 B 13/00	F
C 23 C 2/12			C 23 C 2/12	
2/38			2/38	
D 07 B 1/00			D 07 B 1/00	

No. of Claims : 3 OL (Total 4 pages in original Japanese)

Examination Request : Not requested

(54) [TITLE OF THE INVENTION]

Manufacturing method of composite strand for aerial transmission lines

(57) [ABSTRACT]

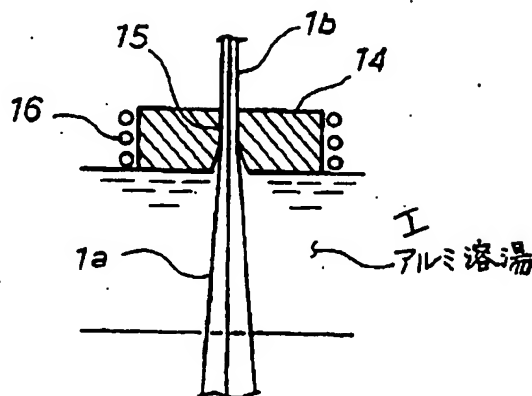
[PURPOSE]

This invention's purpose is to offer a manufacturing method of new composite strand for aerial transmission line that is capable of manufacturing a strand in a continuous manner with good stability even when a pickup speed is increased.

[CONSTITUTION]

According to a manufacturing method of composite strand for aerial transmission lines conducted by feeding a strand (1) comprising either single or a bundle of plural numbers of strands comprising aluminium or aluminium alloy and long reinforcement fiber in a continuous manner to pass through a molten aluminium or aluminium alloy to adhere aluminium or aluminium alloy to its surrounding, and immediately after this, by passing this through dies (14) to form an aluminium layer at its surrounding, this invention is characterized by heating above-explained dies (14) to higher than melt point of above-explained aluminium or aluminium alloy.

I: molten aluminium



(71) Applicant 000003687

Tokyo Denryoku [Electric Power] Kabushiki Kaisha [Japanese Company or Corporation]
1-3, 1-chome, Uchi Saiwai-cho, Chiyoda-ku, Tokyo

(71) Applicant 000005120

Hitachi Densen [Electric Cables] Kabushiki Kaisha
1-2, 2-chome, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo

(72) Inventor

Akio OZAWA

c/o Tokyo Denryoku Kabushiki Kaisha, Electrical Power Technology Research Laboratory
4-1, Egasaki-cho, Tsurumi-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken

(72) Inventor

Katsuhiro OUCHI

same as the above

(72) Inventor

Hiromitsu KURODA

c/o Hitachi Densen Kabushiki Kaisha, Power System Research Laboratory
1-1, 5-chome, Hidaka-cho, Hitachi-shi, Ibaragi-ken

(72) Inventor

Hiroji NAGANO

same as the above

(72) Inventor

Nobuaki SUGA

c/o Hitachi Densen Kabushiki Kaisha, Toyoura Plant
10-1, 4-chome, Kawajiri-cho, Hitachi-shi, Ibaragi-ken

(74) Agent

Nobuo KINUTANI, patent agent

[Amendments: There are no amendments to this patent.]

[note: All names, addresses, company names, and brand names are translated in the most common manner. Japanese language does not have singular or plural words unless otherwise specified with numeral prefix or general form of plurality suffix. Translator's note]

[CLAIMS]

[CLAIM ITEM 1]

According to a manufacturing method of composite strand for aerial transmission lines that is conducted by continuously feeding either single or a bundle of plural numbers of strands comprising aluminium or aluminium alloy and long reinforcement fiber to pass through molten aluminium or aluminium alloy to adhere aluminium or aluminium alloy at its surrounding, and immediately after this, by passing this through dies to form an aluminium layer at its surrounding, the manufacturing method of composite strand for aerial transmission lines is characterized by heating above-explained dies at higher than melt point of above-explained aluminium or aluminium alloy.

[CLAIM ITEM 2]

The manufacturing method of composite strand for aerial transmission lines according to the claim item 1. Wherein above-explained dies are heated with heating wires arranged at side planes, top part, or inside of these.

[CLAIM ITEM 3]

The manufacturing method of composite strand for aerial transmission lines according to the claim item 1, wherein above-explained molten aluminium is stirred at all times to set its temperature as uniform.

[DETAILED EXPLANATION OF THE INVENTION]

[0001]

[FIELDS OF INDUSTRIAL APPLICATION]

This invention relates to the manufacturing method of composite strand for aerial transmission lines that unifies strands comprising aluminium or aluminium alloy and long reinforcement fiber with an aluminium layer that includes short fiber.

[0002]

[PRIOR ART]

Hard copper twisted wires or steel core aluminium twisted wires have been generally used as aerial transmission lines; and use of aluminium composite strand comprising all aluminium and reinforcement fiber has been proposed recently.

[0003]

This aluminium composite strand is formed by combining long reinforcement fiber and short reinforcement fiber comprising silicon carbide fiber and the like in an aluminium matrix; and following examples of manufacturing methods have been proposed:

(1) a method to add short fiber dispersed material into a molten aluminium at the point immediately before casting to cast and draw said molten metal in a continuous manner as a composite line that is disclosed in the Japanese Patent Application Kokai Hei 2[1990]-181303 publication; (2) a method to superposition metal foil or thin sheet, and fiber to diffuse and bond fiber and matrix while heating at temperature using hot press; (3) a method to penetrate molten metal among lined up fiber bundle to cast at high pressure; and (4) a method to pass fiber bundle through a molten metal and pickup or pull down continuously to form a composite. However, according to the method (1) that continuously cast to composite short fiber, although strand manufacturing is possible by drawing and stretching a cast ingot, when forming a composite of long fiber, drawing and stretch become difficult as fiber show hardly any stretch; and in addition, according to the diffusion and bonding method or high pressure casting method (2) using hot press, although it is effective when forming a composite of short fiber, it is difficult to continuously form a composite of long fiber showing about 1000 m length; and furthermore, in the case of fusion and penetration method (3) that passes fiber bundle through a molten metal to form a composite continuously, it shows a defect that it is possible to obtain only the small fiber diameter fiber (about \varnothing 0.5 mm) or set structure based on the reasons of limited number of fiber filaments (number of fiber in one bundle) that can be used, or manufacturing method.

[0004]

As disclosed in the Japanese Patent Application Kokai Hei 4[1992]-220390, these inventors proposed a manufacturing method that feeds either single or plural numbers of preform wires comprising long fiber and aluminium or aluminium alloy as strands in a continuous manner to pass this through a crucible that includes molten aluminium or aluminium alloy mixed with short fiber to adhere short fiber to its surrounding, and passes this through dies with optional diameter arranged on top of said molten metal, and quenches and cure this to take up in a continuous manner without requiring a drawing and stretch to composite long fiber in a continuous manner, and above all, this method can easily provide a composite strand showing optional diameter size.

[0005]

[SUBJECTS SOLVED BY THIS INVENTION]

According to above-explained method, when pickup speed of strand is increased, there has been occasions that breaking of the preform wire occurs at the dies. This is caused by the fact that with increase in pickup speed, preform wire reaches dies at room temperature state without being sufficiently heated, and temperature at nearby entrance of said dies decline causing coagulation of molten metal nearby; and Therefore, it has been difficult to manufacture strands at high speed in a continuous manner with good stability.

[0006]

This invention's was reached to solve above-explained subjects; and its purpose is to offer a new manufacturing method of composite strand for aerial transmission lines that can conduct manufacturing of strands in a continuous manner with good stability even when pickup speed of said strand is increased.

[0007]

[MEASURES USED TO SOLV THE SUBJECTS]

According to the manufacturing method of composite strand for aerial transmission lines that is conducted by continuously feeding either single or a bundle of plural numbers of strands comprising aluminium or aluminium alloy and long reinforcement fiber to pass this through a molten aluminium or aluminium alloy to adhere aluminium or aluminium alloy at its surrounding, and immediately after this, by passing this through dies to form an aluminium later, this invention attain above-explained purpose by heating above-explained dies at higher than melt point of above-explained aluminium or aluminium alloy; and to do so, above-explained dies are heated with heating wires arranged at its side planes, top part, or inside, and stirring above-explained molten aluminium at all times to set the temperature as uniform.

[0008]

[ACTIONS]

Because this invention is designed to heat above-explained dies at higher than melt point of above-explained aluminium or aluminium alloy by using heating wires arranged, for instance, its side planes, top part, or inside, temperature decline of dies, or particularly, at its entrance part is controlled to enable to control coagulation of molten aluminium or aluminium alloy. In addition, by stirring above-explained molten aluminium at all times along with said measure to set the temperature of that molten metal at uniform, it is also possible to prevent from its coagulation. And therefore, even when pickup speed is increased, breaking of intermediate strand may be prevented beforehand to enable to conduct manufacturing of strand in a continuous manner with good stability.

[0009]

[EXAMPLES]

One example of this invention is explained below in details based on attached Figures.

[0010]

Figure 1 illustrates one example of manufacturing device of composite strand that relates to this invention's method. As illustrated in the Figure, this manufacturing device is constructed mainly of a feeding measure (2) that feeds plural numbers of SiC/Al preform wires (1) ... in one time, a pre-treatment measure (3) that is arranged above (down flow side) of this feeding drum (1) [note: although original document states feeding drum (1), may be a misprint of feeding measure (2), translator's note] , a composite forming measure (5) that is arranged above this pre-treatment measure (3), a cooling measure (6) that is arranged above this composite forming measure (5), and a take-up drum (4) that is arranged above this cooling measure (6) via roller (7).

[0011]

Said SiC/Al preform wires (1) are prepared by already known measure, that is by combining plural numbers of long fiber comprising, for instance, long silicon carbide or carbon fiber showing about 1000 m length and about 0.5 mm diameter, in aluminium matrix ; and they show a very high uniaxial tensile strength.

[0012]

Said composite forming measure (5) has a crucible (8) that contains molten metal of aluminium or aluminium alloy (this is hereafter simply referred to as aluminium) mixed with short fiber that is equipped with a heater (13) to fuse aluminium, a thermometer (10) to measure the temperature of molten metal, an entrance (11) to lead strand(s) (1a) which are bundled as one at the pre-treatment measure (3) into the crucible (8) , and exit (12) that discharges this; and by passing the strand (1a) from the bottom part toward upper part of the crucible (8) in a vertical manner, molten aluminium including short fiber is made to adhere at surrounding of said strand (1a), and at the same time, this strand (1a) is unified as one with aluminium matrix.

[0013]

In addition, dies (14) are arranged at said exit (12) in such manner so their bottom planes would be dipped in the molten aluminium surface. Said dies (14) are formed of such material as ceramic that shows sufficiently higher melt point than that of aluminium at the least; and as illustrated in the Figure 2, die hole (15) of which entrance part is shaped in a tapered form is arranged at its center part to pass through said strand (1a) that has passed through molten metal to mold this at prescribed diameter. In addition, heating wires (16) are arranged at its side part to heat this to higher than the melt point of aluminium to prevent from coagulation of molten aluminium at the surface of dies (14).

[0014]

Then, the actions of this example are explained below.

[0015]

As illustrated in the Figure 1, plural numbers of preform wire (1) ... which are fed from the feeding measure (2) are bundled as one piece while passing through pre-treatment measure (3) to become strand (1a); and then, it is sent to the composite forming measure (5). The strand (1a) that reaches composite forming measure (5) is introduced to the crucible (8) from entrance (11) that is formed at bottom part of the crucible (8) to come in contact with said molten aluminium here, and its surrounding and inside of this are adhered and impregnated with said molten aluminium; and then, it is sent to dies (14) which are arranged at the exit (12). As illustrated in the Figure 2, the strand (1a) that reaches dies (14) is unified as one in such manner that plural numbers of preform wire (1) would be arranged with good balance as illustrated in the Figure 3, and at the same time, it is formed as a strand (1b) showing a wire form with cross section of true circle having aluminium matrix that includes short fiber in between. At this time, because dies (14) are heated to higher than the melt point of aluminium at all times by the heating wires (16), even when pickup speed of strand is increased to lower the temperature of molten aluminium surrounding this, molten metal would not coagulate at the tapered part of the die hole (15). And therefore, passing of strand (1a) can be carried out smoothly to prevent from its breaking beforehand. In addition, said heating wires (16) may be arranged to sufficiently heat the dies, and besides the locations shown in this example, it is all right to arrange them at top part of dies (14) as illustrated in the Figure 4 (A), or inside of dies (14) in embedded form as illustrated in the Figure 4 (B).

[0016]

The strand (1b) that passed through dies (14) is then quenched and solidified at the cooling measure (6) with cooling gas flow as illustrated in the Figure 1, and then, it is molded with roller dies (17) to be shaped as a composite strand; and then, its surrounding is covered with aluminium by using a continuous extruder and the like not shown in the Figure to be used as strand for aerial transmission lines.

[0017]

As explained above, because this invention has an arrangement of heating wires at dies to heat this to higher than the melt point of aluminium, it is possible to prevent from breaking of strand caused by coagulation of aluminium beforehand. Furthermore, because coagulation of molten aluminium that leads to breaking of the stand may occur at the localities of molten metal, that is to say, it may occur at dies or surrounding of strand where temperature decline of the molten metal can easily occur, it is all right to construct with an arrangement of a stirrer (18) on this crucible (8) as illustrated in the Figure 5 to stir molten metal in the crucible (8) at all times to initiate flow of molten metal in order to maintain the temperature distribution of the molten metal as uniform at all times.

[0018]

[EFFECTS OF THIS INVENTION]

According to this invention, as explained above, it shows an excellent effect of possible continuous manufacturing of strand with good stability because it is possible to control coagulation of molten aluminium at dies, it is possible to prevent from breaking of intermediate strand beforehand even when a pickup speed is increased.

[BRIEF EXPLANATION OF THE FIGURES]

[FIGURE 1]

It illustrates a construction of one example that shows a manufacturing device used to implement this invention's method.

[FIGURE 2]

It illustrates an enlarged cross section of nearby dies of this invention.

[FIGURE 3]

It illustrates an enlarged cross section of one example that shows a strand given by this invention.

[FIGURE 4]

(A) illustrates an enlarged cross section of a modified example of this invention. (B) illustrates an enlarged cross section of another modified example of this invention.

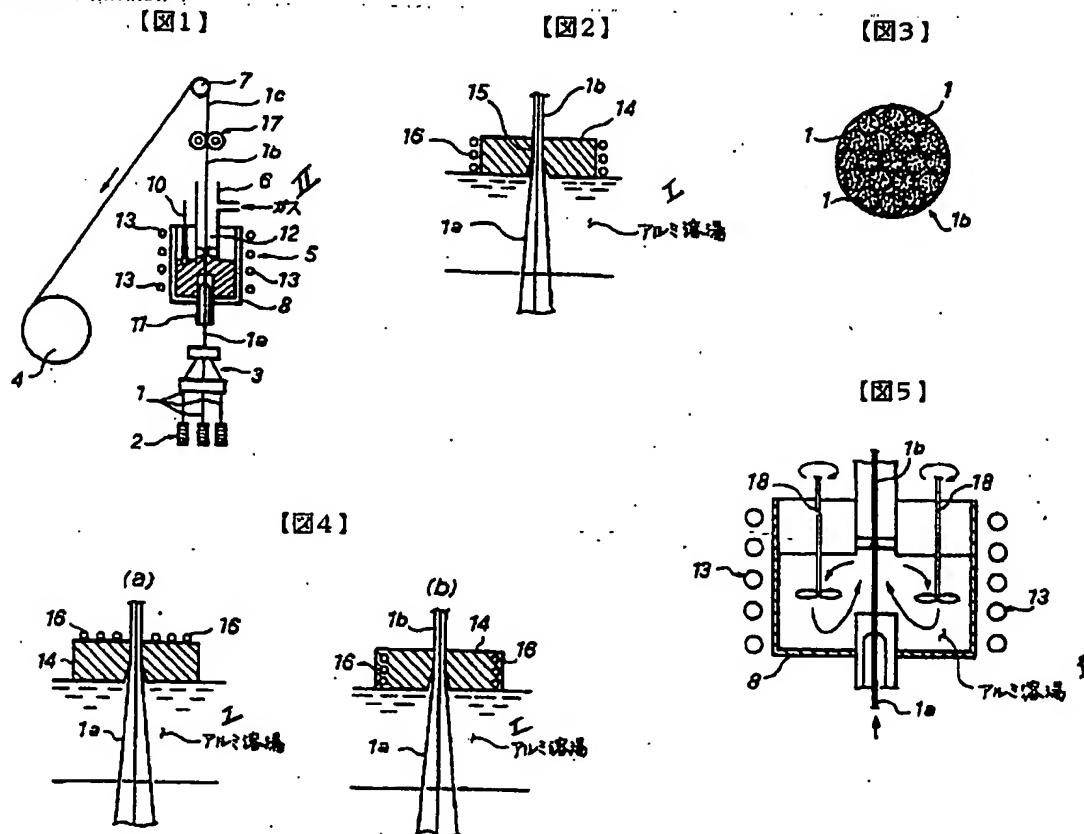
[FIGURE 5]

It illustrates an enlarged cross section of other modified example of this invention.

[DESCRIPTION OF CODES]

1 preform wire, 1a, 1b, and 1c strand, 2 feeding measure, 3 pre-treatment measure, 4 take-up drum, 5 composite forming measure, 6 cooling measure, 14 dies, 16 heating wires
I molten aluminium, II gas

Figures 1 through 5



Translation requested by: Colin McCullough, Metal Matrix Composites
 Translation by: Mie N. Arntson, 512-331-7167

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-306246

(43) 公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 B 13/00		7244-5L	H 0 1 B 13/00	F
C 2 3 C 2/12			C 2 3 C 2/12	
2/38			2/38	
D 0 7 B 1/00			D 0 7 B 1/00	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-109789

(22) 出願日 平成7年(1995)5月8日

(71) 出願人 000003687

東京電力株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72) 発明者 小澤 明夫

神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町4番1号

東京電力株式会社電力技術研究所内

(72) 発明者 大内 勝広

神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町4番1号

東京電力株式会社電力技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 絹谷 信雄

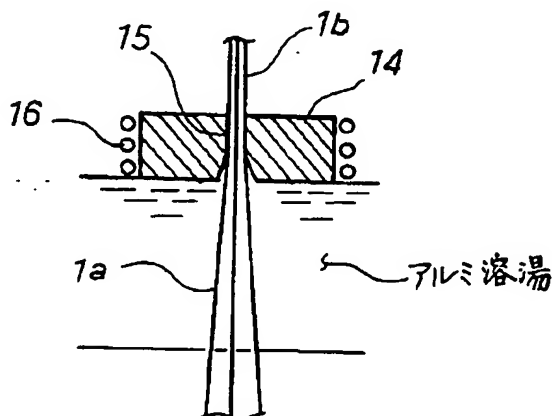
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 架空送電線用複合素線の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明の目的は素線の引き上げ速度を増加しても、連続的に、かつ安定に素線の製造を行うことができる新規な架空送電線用複合素線の製造方法を提供するものである。

【構成】 本発明はアルミ又はアルミ合金と長尺強化繊維から成る一本又は複数本纏めた素線1を連続的に繰り出し、アルミ又はアルミ合金溶湯中に通過させて、その周囲にアルミ又はアルミ合金溶湯を付着させ、その直後にダイス部14を通過させてその周囲にアルミ層を形成した架空送電線用複合素線の製造方法において、上記ダイス部14を上記アルミ又はアルミ合金の融点以上に加熱しておくことを特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アルミ又はアルミ合金と長尺強化繊維から成る一本又は複数本纏めた素線を連続的に繰り出し、アルミ又はアルミ合金溶湯中に通過させて、その周囲にアルミ又はアルミ合金溶湯を付着させ、その直後にダイス部を通過させてその周囲にアルミ層を形成した架空送電線用複合素線の製造方法において、上記ダイス部を上記アルミ又はアルミ合金の融点以上に加熱しておくことを特徴とする架空送電線用複合素線の製造方法。

【請求項 2】 上記ダイス部をその側面、上部又は内部に設けられた電熱線で加熱することを特徴とする請求項 1 記載の架空送電線用複合素線の製造方法。

【請求項 3】 上記アルミ溶湯を常時攪拌して、その温度を均一にしておくことを特徴とする請求項 1 記載の架空送電線用複合素線の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はアルミ又はアルミ合金と長尺強化繊維からなる素線を、短尺繊維を含んだアルミ層で一体化した架空送電線用複合素線の製造方法に関するものである。

【0002】。

【従来の技術】 従来、架空送電線としては硬銅より線や鋼心アルミより線が用いられていたが最近では、全てアルミニウムと強化繊維とから成るアルミ複合素線を用いたものが提案されている。

【0003】 このアルミ複合素線はアルミニウムマトリックス中に、炭化珪素繊維等からなる長尺強化繊維と短尺強化繊維を複合させたものであり、その製造方法としては、例えば、(1)、特開平 2-181303 号公報に示すように、アルミニウム溶湯中に、短繊維分散材を製造間隙の位置で添加し、溶湯を連続的に複合線として製造圧延する方法。(2)、金属箔あるいは薄板と繊維を重ね合わせていき、ホットプレスにより高温で加熱しながら繊維とマトリックスを拡散結合していく方法。(3)、整列した繊維束の間に溶融金属を浸透させ、高圧で製造する方法。(4)、繊維束を溶湯中に通して連続的に引き上げ、あるいは引き下ろして複合する方法等が提案されている。しかしながら、短繊維を複合する連続製造する(1)の方法では、製造したインゴットを圧延・伸線することにより素線製造が可能であるが、長尺繊維を複合する場合、繊維が殆ど伸びないことから圧延・伸線が困難であり、また、ホットプレスを(2)の拡散結合方法、あるいは高圧製造法は、短尺あるいは、短繊維を複合する場合、有効ではあるが、1000m程度の長尺繊維を連続的に複合することは困難であり、さらに、繊維束を溶湯中に通して連続的に複合させる(3)の溶融浸透法の場合、繊維のフィラメント数(一束の繊維数)が限定されていることや、製造方法の理由から、繊維径が小さく(φ0.5mm程度)、かつ一定の構造のものしか得ら

れないといった欠点がある。

【0004】 そこで、本発明者等は、特開平 4-220390 号に示すように、長尺繊維とアルミ又はアルミ合金とから成るプリフォームワイヤ 1 本又は複数本を素線として連続的に繰り出し、これをするつば内の、短尺繊維が混合されたアルミ又はアルミ合金の溶湯中に通過させて、その周囲に短尺繊維を付着させ、溶湯上部に設けられた任意の径を有するダイスを通過させた後、これを冷却固化して連続的に巻きとるものであり、圧延・伸線が不要で、かつ長尺繊維を連続的に複合でき、しかも任意の大きさの径を有する複合素線を容易に得ることができる製造方法を提案している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このような製造方法では、素線の引き上げ速度を増加すると、ダイス部においてプリフォームワイヤが断線してしまうことがあった。これは、引き上げ速度を増加することにより、プリフォームワイヤが充分加熱されずに室温状態のままダイス部に達し、そのダイス部入口付近の温度が下がってその付近の溶湯が凝固することによるものであり、従って、高速で連続的に、かつ安定な素線の製造を行うことが困難であった。

【0006】 そこで、本発明は上記課題を解決するために案出されたものであり、その目的は素線の引き上げ速度を増加しても、連続的に、かつ安定に素線の製造を行うことができる新規な架空送電線用複合素線の製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明は、アルミ又はアルミ合金と長尺強化繊維から成る一本又は複数本纏めた素線を連続的に繰り出し、アルミ又はアルミ合金溶湯中に通過させて、その周囲にアルミ又はアルミ合金溶湯を付着させ、その直後にダイス部を通過させてその周囲にアルミ層を形成した架空送電線用複合素線の製造方法において、上記ダイス部を上記アルミ又はアルミ合金の融点以上に加熱しておくものであり、そのためには、上記ダイス部をその側面、上部又は内部に設けられた電熱線で加熱し、あるいは上記アルミ溶湯を常時攪拌して、その温度を均一にしておくようにしたものである。

【0008】

【作用】 本発明は、上述したようにダイス部を、例えば、その側面、上部又は内部に設けられた電熱線を用いて上記アルミ又はアルミ合金の融点以上に加熱しておくようにしたため、ダイス部、特にその入口付近での温度の低下が抑制されて、アルミ又はアルミ合金溶湯の凝固を防止することができる。また、これと共に、上記アルミ溶湯を常時攪拌して、その溶湯の温度を均一にしておくことで、さらにその凝固を防止することができる。従って、引き上げ速度を増加させても中間素線の断線が未

3

然に防止され、連続的に、かつ安定に素線の製造を行うことが可能となる。

【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

【0010】図1は本発明方法に係る複合素線の製造装置の一実施例を示したものである。図示するように、この製造装置は、複数本のSIC/A1プリフォームワイヤ1…を同時に繰り出す供給手段2と、この供給ドラム1の上方（下流側）に設けられた前処理手段3と、この前処理手段3の上方に設けられた複合手段5と、この複合手段5の上方に設けられた冷却手段6と、この冷却手段6の上方のローラ7を介して設けられた巻取りドラム4とから主に構成されている。

【0011】このSIC/A1プリフォームワイヤ1は、従来から知られているように、アルミマトリックス中に、例えば約1000mの長さで、約0.5mm径の長尺炭化珪素や炭素繊維からなる長尺繊維を複数複合させたものであり、極めて高い一軸引張強度を有している。

【0012】この複合手段5は短尺繊維が混合されたアルミ又はアルミ合金（以下、単にアルミという。）の溶湯を収容するルツボ8に、アルミを溶融するためのヒータ13と、溶湯の温度を計測する温度計10と、前処理手段3で1本に束ねられた素線1aをルツボ8内に導入する入口部11と、これを排出する出口部12とが設けられており、素線1aをルツボ8下方から上方に垂直に通過させることで、その素線1aの周囲に短尺繊維を含んだアルミ溶湯を付着させると共に、この素線1aをアルミマトリックスで一体化するようになっている。

【0013】また、この出口部12には、その下面がアルミ溶湯面に浸るようにダイス部14が設けられている。このダイス部14はセラミック材等の少なくともアルミの融点より充分高い融点を有する材質から形成されており、図2に示すように、その中心部には入口部がテーパ状に加工されたダイス孔15が形成され、溶湯内を通過してきた素線1aを所定の径になるように成形して通過させるようになっている。また、さらに、その側部には、これをアルミの融点以上に加熱するための電熱線16が設けられており、ダイス部14表面におけるアルミ溶湯の凝固を防止するようになっている。

【0014】次に、本実施例の作用を説明する。

【0015】図1に示すように、供給手段2から繰り出された複数のプリフォームワイヤ1…は前処理手段3を通過する際に1本に纏められた素線1aとなった後、複合手段5に送られる。複合手段5に達した素線1aはルツボ8下方に形成された入口部11からルツボ8に導入され、ここでアルミ溶湯に接してこれをその周囲及び内部に付着含浸させた後、出口部12に設けられたダイス部14に送られる。ダイス部14に達した素線1aは図

4

2に示すように、このダイス孔15を通過した際に図3に示すように複数のプリフォームワイヤ1が均等に配置されるように一体化されると共に、その間に短尺繊維を含んだアルミマトリックスが介在された状態の断面真円のワイヤ状の素線1bに形成される。この時、ダイス部14は電熱線16によって常にアルミの融点以上に加熱されていることから、素線の引き上げ速度が増加してその周囲のアルミ溶湯の温度が低下しても、このダイス孔15のテーパ部に溶湯が凝固することがなくなる。従って、素線1aの通過が常にスムーズに行われることとなり、その断線が未然に防止される。尚、この電熱線16はダイス部を充分に加熱できるように配置すれば良く、本実施例のような位置以外に図4（A）に示すようにダイス部14の上部や、図4（B）に示すように、ダイス部14内に埋設するように構成しても良い。

【0016】そして、ダイス部14を通過した素線1bは図1に示すように冷却ガスが流れる冷却手段6で冷却固化された後、ローラダイス17により成形されて複合素線1cとなり、その後、ローラ7を介して巻取りドラム4に巻取られ、その後、図示しない連続押しだ式などによりその周にアルミが被覆されて架空送電線の素線として用いられる。

【0017】このように、本発明はダイス部に電熱線を設け、これをアルミの融点以上に加熱するようにしたため、アルミの凝固による素線の断線を未然に防止することが可能となる。尚、素線の断線を招くアルミ溶湯の凝固は溶湯内の局部において、すなわち、溶湯の温度が下がりやすいダイス部や素線周囲で発生することから、上記実施例と共に、図5に示すように、このルツボ8に攪拌機18を設け、ルツボ8内の溶湯を常時攪拌させて溶湯の流れを発生させることで溶湯の温度分布を常時均一に保つように構成しても良い。

【0018】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、ダイス部でのアルミ溶湯の凝固を抑制することができるため、引き上げ速度を増加させても中間素線の断線が未然に防止され、連続的に、かつ安定に素線の製造を行うことが可能となる等といった優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法を実施する製造装置の一実施例を示す構成図である。

【図2】本発明のダイス部付近を示す拡大断面図である。

【図3】本発明で得られる素線の一実施例を示す拡大横断面図である。

【図4】（A）は本発明の変形実施例を示す拡大断面図である。（B）は本発明の変形実施例を示す拡大断面図である。

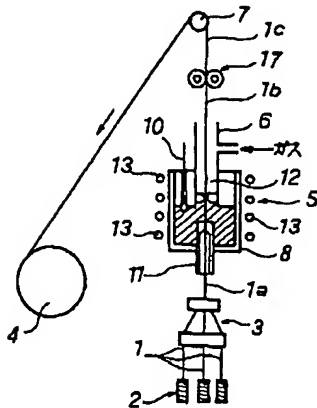
【図5】本発明の他の変形実施例を示す拡大断面図である。

【符号の説明】

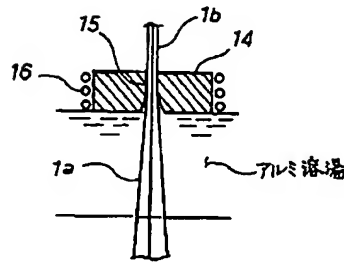
- 1 プリフォームワイヤ
1a、1b、1c 素線
2 供給手段
3 前処理手段

- 4 巻取りドラム
5 複合手段
6 冷却手段
14 ダイス部
16 電熱線

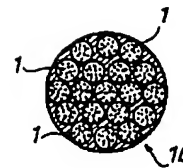
【図1】



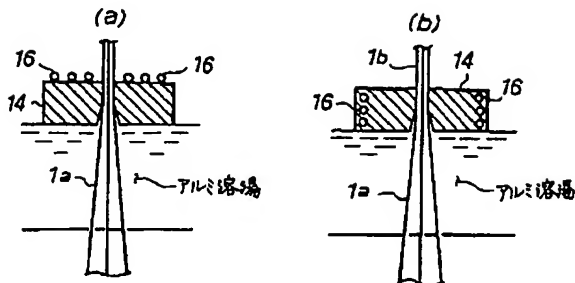
【図2】



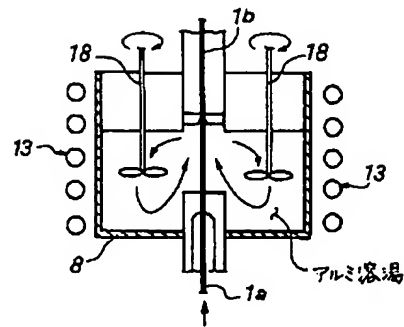
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 洋光
茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立
電線株式会社パワーシステム研究所内

(72)発明者 長野 宏治
茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立
電線株式会社パワーシステム研究所内

(72)発明者 菅 伸明
茨城県日立市川尻町4丁目10番1号 日立
電線株式会社豊浦工場内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.